ПАРАЗИТОЛОГИЯ, I, 4, 1967

УДК 576.893.192.6

# СПОСОБНОСТЬ НУТТАЛЛИЙ ИНВАЗИРОВАТЬ КЛЕЩЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПАРАЗИТИРОВАНИЯ В ПОЗВОНОЧНОМ ХОЗЯИНЕ

**М. В. Крылов и Н. П. Крылова**

Всесоюзный научно-исследовательский институт по болезням птиц, Ленинград

До сих пор неясно, все ли стадии пироплазмид, развивающиеся в организме теплокровного хозяина, инвазионны для клещей или они имеют биологические различия, как это было показано для форм, паразитирующих в беспозвоночном хозяине (Крылов, 1965). Буднику (1955) не удалось инвазировать клещей *Dermacentor marginatus*, питавшихся в инкубационный период на теплокровном хозяине, зараженном *Piroplasma caballi.* На основании этого им высказано предположение о наличии у *P. caballi* в организме теплокровного хозяина преэритроцитарной шизогонии. По мнению Рика (Riek, 1964), работавшего с *Babesia bigemina* (= *Piroplasma bigeminum*), ход развития простейших в клеще *Boophilus microplus* зависит от количества паразитов в крови позвоночного хозяина и биологических различий, развивающихся в позвоночном хозяине стадий пироплазм. Рик считает, что в организме клеща-переносчика могут развиваться только гаметоциты, а остальные стадии гибнут. Будник (1955) и Рик (1964) предполагают у пироплазмид в их жизненном цикле половой процесс и с этой точки зрения интерпретируют полученные ими экспериментальные материалы. С такой трактовкой едва ли можно согласиться, так как пока никем убедительно не доказано наличие у пироплазмид гаметогонии.

Для того чтобы приблизиться к решению вопроса об инвазионности пироплазмид для беспозвоночного хозяина в зависимости от сроков развития и интенсивности поражения эритроцитов в организме позвоночного хозяина, мы поставили несколько опытов.

В опытах был использован штамм *Nuttallia tadzhikistanica*, 38 краснохвостых песчанок (*Meriones erythrourus*), 38 965 клещей-переносчиков (*Hyalomma anatolicum*) в различных фазах метаморфоза. Стерильные относительно нутталлий песчанки выращивались в лаборатории в условиях, исключающих возможность спонтанного заражения их нутталлиями. Клещей культивировали в термостате при 29—30°. О завершении развития нутталлий в клещах судили по способности клещей передавать инвазию восприимчивым песчанкам. Кроме того, у 100 нимф в каждом опыте производилась микроскопия слюнных желез на предмет обнаружения в них нутталлий. Количество паразитов в крови позвоночного хозяина подсчитывалось в 100 000 эритроцитов с помощью микроскопа МБИ-3 (ок.×7, об.×90). Препараты фиксировали этиловым спиртом и окрашивали по Романовскому.

Прежде всего мы попытались установить, способны ли клещи-переносчики заражаться нутталиями при питании на позвоночном хозяине в инкубационный период. Предшествующие эксперименты (Крылов, 1964) показали, что в крови позвоночного хозяина в течение всего инкубационного периода присутствуют нутталлии, которые могут быть выявлены путем переливания крови от зараженных песчанок стерильным животным (биопроба). Интересно было установить, способны ли эти формы, обитающие в крови позвоночного хозяина в инкубационный период, инвазировать клещей или нет? Иными словами, имеют ли они биологические различия с теми формами, которые мы обычно видим в эритроцитах в острый и метакритический периоды заболевания или биологически идентичны им. Передача нутталлий клещам *H. anatolicum* осуществляется трансфазно, инвазируются личинки, а передают паразитов позвоночному хозяину нимфы, трансовариальная передача отсутствует.

На свободную от нутталлий песчанку были подсажены заведомо зараженные нутталлиями нимфы и одновременно воспринимающая фаза клеща — личинки в количестве 350 шт. Личинки питались на песчанке 5 суток, после чего на эту же песчанку была подсажена вторая партия личинок в количестве 280 шт., которые питались с 6 по 14 сутки после подсадки на песчанку передающей инвазию фазы — нимф. В этом опыте продолжительность инкубационного периода составляла 16 суток. Вторая партия личинок закончила питаться за двое суток до окончания инкубационного периода (см. таблицу, опыты 1, 2). Затем нимфы, перелинявшие из этих личинок (первая и вторая партии), были подсажены на две спленэктомированных и две интактных, свободных от нутталий песчанок.

При самой тщательной микроскопии мазков крови от этих четырех песчанок в течение 45 дней установить заражение их нутталлиями не удалось. Последующее контрольное заражение этих подопытных песчанок показало, что они не обладают иммунитетом к *N. tadzhikistanica*. Личинки клещей, питавшиеся на зараженной нутталлиями песчанке в инкубационный период, не заразились ими и в нимфальной фазе не передали инвазии восприимчивым грызунам. Можно думать, что в этот период очень мало паразитов, и они не попали с кровью в личинок. Чтобы устранить это возражение, мы параллельно от песчанки, на которой питались личинки, в различные сроки инкубационного периода с интервалом в 48 час. брали по 5—6 капель крови и вводили ее стерильным животным. Все песчанки, получившие инъекцию крови, взятой, начиная с 4 по 16 день инкубационного периода, заразились нутталлиями.[1] Личинками (а их кормилось по нескольку сот в обеих группах) высосано больше крови, чем мы брали для заражения. И, вероятно, формы нутталлий, вызвавшие заражение стерильных песчанок, которым переливали кровь, попадали в личинок, но, как мы видим, не инвазировали клещей, и клещи не передали нутталлий позвоночному хозяину.

Таким образом, проведенные эксперименты как-будто показывали, что формы нутталлий, развивающиеся в инкубационный период в организме позвоночного хозяина, неинвазионны для беспозвоночного хозяина. Естественно предположить, что отрицательный результат при заражении нутталлиями клещей, питавшихся на позвоночном хозяине в инкубационный период, может зависеть от количественного фактора. В инкубационный период в периферической крови позвоночного хозяина нутталий настолько мало, что микроскопически их практически невозможно найти и только переливанием крови восприимчивым животным можно установить, что паразиты в крови позвоночного хозяина в инкубационный период все же присутствуют.

Следовательно, расшифровка вопроса о биологическом тождестве или различии между стадиями нутталлий, развивающихся в организме позвоночного хозяина, связана в известной мере с выяснением зависимости между количеством паразитов и их способностью заражать клещей.

Чтобы выяснить этот вопрос, мы кормили на зараженных нутталлиями песчанках воспринимающих инвазию клещей (личинок) в различные периоды заражения (см таблицу, опыты 3—7). Поражение эритроцитов у песчанок, зараженных нутталлиями через клещей, обычно развивается следующим образом: инкубационный период варьирует от 14 до 26 дней, наиболее интенсивно эритроциты поражаются к десятому дню после обнаружения первых паразитов в периферической крови методом микроскопии. Сравнительно высокая степень поражения эритроцитов держится до 15—25 дней, затем идет постепенное снижение количества паразитов в периферической крови. Нутталлионосительство установлено у песчанок в течение более 2 лет, дальнейшие сроки не прослежены.

---

[1] Предыдущими опытами установлено, что инвазионные для позвоночного хозяина формы в слюнных железах нимф образуются через 96 час. после начала питания (Крылов, 1965).

Одну группу личинок в количество 490 (опыт 3) мы кормили на песчанках в период от 26 до 31 дней после заражения грызунов нутталлиями при среднем количестве 2142 паразита в 100 000 эритроцитов за период кормления. Другую группу личинок в количестве 520 (опыт 4) в период от 48 до 53 дня после заражения при среднем поражении эритроцитов 89, третью в количестве 430 (опыт 5) в период от 60 до 65 дня (среднее поражение эритроцитов 30), четвертую в количестве 815 (опыт 6) в период от 795 до 800 дней (микроскопически паразиты не обнаружены) и пятую в количестве 690 шт. в период от 850 до 855 дня (опыт № 7), в 100 000 эритроцитов в этот период обнаруживалось не более одного паразита (см. таблицу).

**Зависимость между количеством нутталлий в периферической крови позвоночного хозяина и их способностью инвазировать беспозвоночного хозяина**

| Периоды инвазии | № опыта | Периоды после подсадки нимф, личинки которых питались на песчанках (в сутках) | Среднее количество нутталлий в 100 000 эритроцитов за период питания клещей | Количество личинок, питавшихся на песчанках | Процент зараженности клещей (микроскопическая диагностика) | Биологическая проверка зараженности клещей | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | количество песчанок в опыте | из них заразилось |
| Инкубационный. | 1 | 1—5 | 0 | 350 | 0 | 3 | 0 |
| | 2 | 6—14 | 0 | 280 | 0 | 3 | 0 |
| Острый. | 3 | 26—31 | 2142 | 490 | 69 | 3 | 3 |
| Паразитоносительство. | 4 | 48—53 | 89 | 520 | 30 | 3 | 3 |
| | 5 | 60—65 | 30 | 430 | 12 | 3 | 3 |
| | 6 | 795—800 | 0 | 815 | 0 | 3 | 0 |
| | 7 | 850—855 | 1 | 690 | 0 | 3 | 0 |

Нимф, полученных из личинок, питавшихся на песчанках с различной интенсивностью паразитемии, в дальнейшем кормили на восприимчивых к нутталлиозу песчанках. По эффекту заражения последних нутталлиями судили о том, передали нимфы паразитов позвоночному хозяину или нет. Оказалось, что нимфы, перелинявшие из личинок, питавшихся на песчанках, у которых интенсивность поражения эритроцитов нутталлиями колебалась от 2142 до 30 (опыты 3—5), передали восприимчивым животным инвазию, а нимфы, питавшиеся на песчанках с паразитемией от 1 до 0 (опыты 6, 7), не заразили песчанок (см. таблицу). Интересно, что опыты с контрольным заражением нутталлиями позвоночных хозяев подтвердились и микроскопическими наблюдениями. В слюнных железах нимф, питавшихся в личиночной фазе на песчанках с очень слабой паразитемией (опыты 6, 7), нутталлии не были обнаружены. А процент заражения клещей нутталлиями находится в прямой зависимости от интенсивности поражения эритроцитов позвоночного хозяина: чем сильнее паразитемия, тем бо́льшее количество клещей инвазируется нутталлиями. Так, в опытах 3, 4, 5 паразитемия равнялась 2142, 89 и 30 паразитам в 100 000 эритроцитов. Процент заражения клещей нутталлиями составлял 69, 30 и 12. Даже при высокой паразитемии — 2142 паразита в 100 000 эритроцитов (опыт 3), не все личинки, полученные от одной самки, в разной мере могут быть инвазированы нутталлиями. Неравномерное заражение личинок нутталлиями при интенсивной паразитемии может быть объяснено, вероятно, индивидуальными различиями клещей.

Интересно было выяснить, способны ли нутталлии после длительного паразитирования в организме позвоночного хозяина инвазировать беспозвоночного хозяина, т. е. действительно ли в опытах 6 и 7 отрицательные результаты заражения клещей связаны с низкой паразитемией или, может быть, паразиты в результате длительного нахождения (более 2 лет) в позвоночном хозяине утратили способность инвазировать клещей-переносчиков. Вопрос этот решался следующим образом: две песчанки со слабой паразитемией из опытов 6 и 7 для обострения паразитемии были спленэктомированы; на 10—12-й день после спленэктомии количество паразитов в периферической крови у одного грызуна достигло 1811, у другого — 799; после усиления паразитемии на этих песчанках было накормлено около 320 личинок, а перелинявших из них нимф подсадили на трех стерильных относительно нутталлий спленэктомированных животных: все эти песчанки заразились нутталлиями. Следовательно, в организме песчанок на 795—855-й день после однократной первичной инвазии сохраняются формы нутталлий, способные инвазировать клещей, но эта способность зависит от количества паразитов в периферической крови; если паразитов мало, то они не способны заразить клещей.

Таким образом, проведенные эксперименты выявили прямую зависимость между количеством паразитов в периферической крови позвоночного хозяина и их способностью инвазировать клещей-переносчиков. Полученные данные не опровергают точку зрения о наличии биологических различий у пироплазмид, развивающихся в различные периоды инвазии в организме позвоночного хозяина, но заставляют очень осторожно подходить к интерпретации отрицательных результатов в опытах с заражением клещей пироплазмидами, находящимися в организме позвоночного хозяина в инкубационный период. Паразитоносители, особенно со слабой паразитемией, видимо, играют далеко не первую роль в заражении пироплазмидами клещей-переносчиков и по сравнению с остро переболевающими животными менее опасны как распространители инвазии.

### Литература

Будник В. С. 1955. Новые данные по химиопрофилактике пироплазмоза лошадей. Протозойные бол. с.-х. животных, М. : 185—193.

Крылов М. В. 1964. О развитии некоторых пироплазмид в организме позвоночных хозяев. Acta protozool., 2 (31) : 307—320.

Крылов М. В. 1965. Развитие Nuttallia tadzhikistanica в клеще H. anatolicum. Acta protozool., 3 (35) : 369—381.

Riek R. F. 1964. The life cycle of Babesia bigemina (Smith and Kilborne, 1893) in the vector Boophilus microplus (Canestrini) Abstr. J. of Agricult. Research, 15 (5) : 802—822.

## THE ABILITY OF NUTTALLIA TADZHIKISTANICA TO INVADE TICKS DEPENDING ON THE PARASITISM RATES IN THE VERTEBRATE HOST

M. V. Krylov and N. P. Krylova

### SUMMARY

Experiments have shown that Nuttallia tadzhikistanica are capable of invading ticks *Hyalomma anatolicum* depending on the rate of parasitism and intensity of parasitaemia in the vertebrate host.

The ticks failed to be invaded with nuttallians in feeding on a vertebrate host during an incubation period and at the low parasitaemia (1 and less parasites in 100 erythrocytes).